NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. ALBERT GAUDRY

PROFESSEUR DE PALÉONTOLOGIE AU MUSEUM D'HISTOIRE NATURELLE -
PRÉSIDENT DE LA SOCIÉTÉ GÉOLOGIQUE DE FRANCE



PARIS
IMPRIMERIE ÉMILE MARTINET
HOTEL MIGNON, RUE MIGNON, 2
1878

NOTICE

SUR LES

TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. ALBERT GAUDRY

Professeur de paléontologie au Muséum d'histoire naturelle
Président de la Société géologique de France

En 1853, j'ai été chargé d'une mission scientifique en Orient par le Muséum et par le Ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Mon voyage a duré dix mois; il avait surtout pour but l'exploration géologique de l'île de Chypre qui, malgré l'antique célébrité de ses mines, n'avait pas encore été étudiée par les naturalistes modernes. J'ai rapporté de l'île de Chypre, de la Syrie et de l'Egypte de nombreuses collections qui ont été données au Muséum. J'espère que mes premières recherches n'ont pas été sans quelque utilité, car M. d'Archiac, dans le rapport qu'il en a fait à l'Académie des sciences, a conclu ainsi : « En résumé, nous croyons que le » travail de M. Albert Gaudry apporte dans la science beaucoup de » faits nouveaux et bien observés; il nous révèle la constitution phy- » sique d'une des îles les plus importantes du bassin méditerranéen, » et il aura contribué au progrès de la géologie descriptive ; aussi » le jugeons-nous digne à la fois des encouragements et de l'appro-

» bation de l'Académie; nous lui en proposerions même l'insertion » dans le *Recueil des savants étrangers*, si nous ne savions que » l'auteur a l'intention d'en faire l'objet d'une publication parti- » culière. » (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 8 août 1859.)

En passant dans l'Attique, j'avais été voir le gisement de Pikermi, et j'avais remarqué que les débris fossiles n'occupaient point simplement une crevasse, mais étaient en couches, de sorte que, si on entreprenait des fouilles sur une vaste échelle, on pourrait former des collections d'une grande richesse. En 1855, sur la proposition de M. Duvernoy, l'Académie des sciences m'a chargé d'une mission en Gréce. Mon voyage a duré six mois. Il a eu lieu à l'époque de la guerre de Crimée, alors que la Grèce était désolée par les bandes de clephtes et que les explorations étaient devenues trés-périlleuses.

En 1860, l'Académie m'a confié une nouvelle mission en Grèce. Ce troisième voyage a duré huit mois. M. d'Archiac a fait sur la partie géologique de mes travaux un rapport qui se termine de la manière suivante : « Ainsi, non-seulement l'Attique n'a plus rien à envier au » Péloponèse que MM. de Boblaye et Virlet nous avaient fait con- » naître, mais encore elle a profité des progrés de la science depuis » trente ans, progrès que M. Gaudry lui a appliqués d'une manière » heureuse; car, aprés les études qu'il vient de faire, il semble rester » peu de questions générales à traiter et à résoudre..... Les détails » assez circonstanciés dans lesquels nous sommes entrés en exa- » minant le travail de M. Gaudry nous ont paru suffisamment » motivés par l'intérêt même du sujet, par les souvenirs qui se ratta- » chent à ce petit coin de terre d'où l'intelligence humaine a rayonné » d'un si vif éclat que vingt siécles ne l'ont pas affaibli, enfin par le » bon esprit d'observation qui a dirigé l'auteur. Aussi croyons-nous » que ce géologue qui avait déjà donné des preuves de son zèle et de » ses connaissances, mérite de nouveau les encouragements de » l'Académie et que son mémoire sur la géologie de l'Attique et » des contrées voisines est très-digne de son approbation. Nous lui

» en demanderions même l'insertion dans le recueil des savants » étrangers, si nous ne savions que l'auteur se propose d'en faire » l'objet d'une publication particulière.» (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 11 novembre 1861.) M. Valenciennes a fait sur la partie paléontologique de mes travaux un rapport dont voici les conclusions : « Les commissaires de l'Académie concluent » donc : 1° à engager M. Gaudry à publier avec détails la description » des espèces, des genres rares et nouveaux dus à ses recherches; 2° à » témoigner à M. Gaudry la satisfaction de l'Académie pour le zèle, » l'activité et l'intelligence qu'il a mis à remplir la mission qui lui » avait été confiée. » (*Comptes rendus de l'Académie des sciences*, séance du 24 juin 1861.)

J'ai tâché de faire, en dehors du but même de mes missions, quelques recherches utiles; dans la séance du 17 septembre 1860, M. Valenciennes s'est exprimé ainsi à la suite de la lecture à l'Académie d'une lettre où je donnais des détails sur la pêche des éponges : « Il est facile de reconnaître dans les courtes notes de » cette lettre la sagacité de l'observateur qui nous fera mieux con- » naître les habitudes et les mœurs de ces singuliers animaux. Nous » reviendrons dans peu de temps sur l'envoi que nous promet M. Al- » bert Gaudry, qui ne s'est pas seulement borné à des recherches » fructueuses sur les fossiles de Pikermi, mais qui, on le voit, a fait » sur d'autres sujets des excursions pleines d'intérêt, afin de rem- » plir convenablement la mission que l'Académie lui a confiée. » Dans la séance du 17 juin 1861, M. Brongniart a lu à l'Académie une note sur les plantes fossiles que j'ai recueillies en Grèce, et il l'a terminée par les mots suivants : « La détermination des plantes » fossiles s'accorde donc très-bien avec les données géologiques qui » conduisaient M. Gaudry à considérer les terrains qui les renfer- » ment comme appartenant à l'époque miocène, et on voit que les » moments qu'il a consacrés à la recherche des végétaux fossiles ont » fourni des résultats fort intéressants pour la botanique et pour la » géologie. »

J'ai rapporté de Pikermi 4,940 ossements répartis entre 371 individus. Les squelettes de plusieurs animaux fossiles ont pu être connus à peu près dans leur entier, et par là on s'est aperçu qu'ils offraient la réunion de caractères propres aujourd'hui à différents genres, de sorte qu'ils ont révélé des enchaînements entre des formes qui au premier abord avaient semblé des entités distinctes. C'est ainsi que Pikermi est devenu le point de départ des recherches que j'ai faites sur l'histoire de l'évolution des animaux fossiles. Comme on le verra dans les pages qui vont suivre, ces recherches ont été l'objet principal de mes efforts.

LISTE CHRONOLOGIQUE

DES OUVRAGES DE

M. ALBERT GAUDRY

1852. — 1. Sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meulières des terrains tertiaires. Thèse de géologie soutenue pour le doctorat ès sciences naturelles, in-4.

1852. — 2. Sur les pièces solides des stellérides. Thèse de zoologie pour le doctorat ès sciences naturelles, in-4, avec 5 planches. Ce travail a été inséré dans les *Annales des sciences naturelles*.

1853. — 3. Sur les couches jurassiques où l'on a trouvé des mâchoires de mammifères, à Stonesfield, près Oxford (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. X, p. 591).

1853. — 4. Sur le Bosphore de Thrace (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XI, p. 13).

1853. — 5. Lettre à M. Alexis Damour sur la géologie de l'île de Chypre (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XI, p. 10).

1854. — 6. Note sur le Mont Pentélique et le gisement d'ossements fossiles situé à sa base (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, vol. XI, p. 359).

Un extrait de cette note a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 29 mars 1854.

1855. — 7. Recherches scientifiques en Orient, un volume grand in-8, avec 8 planches et une carte agricole de l'île de Chypre au $\frac{1}{250.000}$. La carte a été faite en collaboration avec M. Amédée Damour.

1855. — 8. Analyses des travaux qui ont été entrepris sur les terrains anthracifères des Alpes de la France et de la Savoie (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol XII, p. 636).

1855. — 9. Analyses des relations publiées sur les éruptions volcaniques de l'île d'Hawaii, Sandwich (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol XII, p. 306).

1855. — 10. Note sur l'état du Vésuve en août 1855 (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 17 novembre).

1856. — 11. Description des tremblements de terre qui ont dernièrement détruit de fond en comble la ville de Thèbes en Béotie (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 7 janvier).

1856. — 12. Sur les résultats des recherches entreprises dans l'Attique sous les auspices de l'Académie des sciences. Ce travail a été fait en collaboration avec M. Lartet (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séances du 4 et du 11 août).

1857. — 13. Une mission géologique en Grèce (*Revue des Deux-Mondes*, 1ᵉʳ août).

1859. — 14. Note sur la géologie de l'île de Chypre (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 9 mai).

1859. — 15. Alcide d'Orbigny, ses voyages et ses travaux (*Revue des Deux-Mondes*, 15 février).

1859. — 16. Contemporanéité de l'espèce humaine et de diverses espèces animales, aujourd'hui éteintes (*Comptes

rendus de l'Ac. des sc., séance du 3 octobre). Un deuxième tirage de cette note a été fait en 1861.

1859. — 17. Sur la découverte de l'*Ostrea Leymerii* à Wissant (Pas-de-Calais), avec une coupe des falaises crétacées de Wissant (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVII, p. 30).

1859. — 18. Notice sur la vie et les travaux du commandant Rozet, lue à la *Société géologique de France* dans la séance du 21 février, brochure in-8.

1860. — 19. Lettre à M. le secrétaire perpétuel sur les résultats des nouvelles fouilles exécutées à Pikermi (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 17 septembre).

1860. — 20. Résultats des fouilles exécutées en Grèce sous les auspices de l'Académie (Dinotherium et Helladotherium). (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 26 novembre.)

1860. — 21. Résultats des fouilles exécutées en Grèce (Metarctos et Leptodon) (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 10 décembre).

1860. — 22. Sur quelques os gigantesques provenant des nouvelles fouilles entreprises en Grèce (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVIII, p. 91).

1861. — 23. Sur les Antilopes trouvées à Pikermi (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVIII, p. 388, avec 3 planches).

Un extrait de cette note a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 11 février 1861.

1861. — 24. Sur la longévité inégale des animaux supérieurs et des animaux inférieurs dans les dernières périodes géologiques (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVIII, p. 408).

1861. — 25. Sur les carnassiers fossiles trouvés à Pikermi (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVIII, p. 527).
Un extrait de cette note a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 15 avril 1861.

1861. — 26. Résultats des fouilles entreprises en Grèce (Girafe) (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 22 avril).

1861. — 27. Sur la Girafe et l'*Helladotherium* trouvés à Pikermi (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XVIII, p. 587, avec une planche).

1861. — 28. L'île de Chypre, souvenir d'une mission scientifique (*Revue des Deux-Mondes*, 1er novembre).

1862. — 29. Géologie de l'île de Chypre, un volume in-4 avec 70 gravures intercalées dans le texte, 2 planches et la carte géologique de l'île au $\frac{1}{250.000}$ (*Mémoires de la Société géologique de France*). La carte a été faite en collaboration avec M. Amédée Damour.

1862-1867. — 30. Animaux fossiles et Géologie de l'Attique, 2 volumes grand in-4, comprenant 75 planches et la carte géologique de l'Attique au $\frac{1}{200.000}$.

1862. — 31. Note sur les débris d'Oiseaux et de Reptiles trouvés à Pikermi, suivie de quelques remarques de paléontologie générale (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XIX, p. 629, avec uue planche).
Un extrait de cette note a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 3 mars 1862.

1862. — 32. Sur les Singes fossiles de Grèce (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 26 mai).

1863. — 33. Sur les liens que les Hyènes fossiles établissent entre les Hyènes vivantes (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XX, p. 404).

1864. — 34. Des liens qui unissent les Mastodontes trilophodons et tétralophodons (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXI, p. 193).

1864. — 35. Des liens qui semblent unir plusieurs Rhinocéros fossiles aux Rhinocéros vivants (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXI, p. 233).

1864. — 36. Remarques sur les liens qui semblent exister entre les *Paloplotherium* et les *Palæotherium* (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXI, p. 312).

1864. — 37. Note sur les Hipparions (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXII, p. 21).

1865. — 38. Remarques sur les *Paloplotherium* (*Nouvelles archives du Muséum d'histoire naturelle*, in-4, avec une planche).

1865. — 39. Animaux fossiles aux environs d'Athènes (Conférence à la Sorbonne, 22 décembre), brochure in-8.

1866. — 40. Des animaux fossiles de Pikermi au point de vue des formes intermédiaires (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 19 février).

1866. — 41. La Géologie du bassin de Paris (*Revue des cours scientifiques*, 11 août).

1866. — 42. Note sur le Reptile découvert à Muse (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 20 août).

1866. — 43. Résumé des recherches sur les animaux fossiles de Pikermi (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXIII, p. 509).

1866. — 44. — Sur les instruments humains et les ossements d'animaux trouvés par MM. Martin et Reboux dans le terrain quaternaire de Paris (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXIV, p. 147).

1867. — 45. Mémoire sur le Reptile découvert par M. Frossard, à Muse (*Nouvelles archives du Muséum*, in-4 avec une planche in-folio).

Un extrait de ce mémoire a été inséré dans le *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXIV, p. 397, 1867.

1867. — 46. Les quadrupèdes n'appartiennent pas toujours au même âge géologique que le terrain où ils sont enfouis (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXIV, p. 736).

1868. — 47. Sur l'*Actinodon Frossardi* de Muse (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2ᵉ série, vol. XXV, p. 576).

1868. — 48. Leçon d'ouverture du cours de Paléontologie à la Faculté des sciences. Brochure in-8.

1869. — 49. La théorie de l'évolution et la détermination des terrains. — Les migrations animales dans les époques géologiques (*Revue des cours scientifiques*, 18 décembre).

1872. — 50. Fouilles dans le Mont Léberon (Vaucluse) (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 15 avril).

1872. — 51. Sur une dent d'*Elephas primigenius* trouvée dans l'Alaska (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 18 novembre). Cette note a été reproduite avec figures dans les *Voyages à la Côte Nord-Ouest de l'Amérique*, par M. Alphonse Pinart, in-4, 1875.

1872. — 52. Sur des ossements d'animaux quaternaires que

M. l'abbé David a recueillis en Chine (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 2e série, vol. XXIX, p. 176, avec une gravure).

1872. — 53. Sur des ossements fossiles que MM. Chæretis et Engelhard ont recueillis dans les provinces danubiennes (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, vol. I, page 142).

1873. — 54. Sur les fossiles quaternaires recueillis par M. Œhlert à Louverné (Mayenne) (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, vol. I, p. 254).

Un extrait de cette note a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 10 mars 1873.

1873. — 55. Cours de Paléontologie au Muséum, leçon d'ouverture. Brochure in-8.

1873. — 56. Animaux fossiles du Mont Léheron, ouvrage fait en collaboration avec MM. P. Fischer et R. Tournouër; un volume grand in-4°, avec 21 planches.

Des extraits de cet ouvrage ont paru dans le *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, vol. I, p. 201 et p. 332.

1873. — 57. Sur l'*Anthracotherium* découvert à Saint-Menoux, Allier (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, vol. II, p. 36, avec une planche).

1874. — 58. Les Êtres des temps primaires, leçon faite au Muséum. Brochure in-8.

1874. — 59. Notice sur les travaux scientifiques du vicomte d'Archiac (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3e série, vol. II, p. 230).

1875. — 60. Sur la découverte de Batraciens dans les terrains pri-

maires (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, vol. III, p. 299, avec 2 planches).

Un résumé de cette note a été publié dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 15 février 1875.

1875. — 61. Sur quelques indices de l'existence d'Edentés au commencement de l'époque miocène (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 29 novembre).

1875. — 62. Sur de nouvelles pièces fossiles découvertes dans les phosphorites du Quercy (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 6 décembre).

Cette note et la précédente ont été reproduites avec une planche dans le *Journal de Zoologie* de M. Paul Gervais, vol. IV, 1875.

1876. — 63. Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, in-4, 1ᵉʳ fascicule, avec gravures intercalées dans le texte et 11 planches de fossiles.

Un extrait de ce travail a été inséré dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 29 mai 1876, et dans le *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, vol. IV, p. 451.

1876. — 64. Sur un Hippopotame fossile découvert à Bône (Algérie) (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, vol. IV, p. 501, avec une planche).

Un extrait de ce travail a paru dans les *Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, vol. 73, p. 90.

1876. — 65. Les animaux quaternaires de la montagne de Santenay (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, vol. IV, p. 682).

1876. — 66. Les Reptiles des schistes bitumineux d'Autun (*Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3ᵉ série, vol. IV, p. 720, avec une planche).

1878. — 67. Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires. Un volume grand in-8, avec 312 gravures intercalées dans le texte.

Un extrait de cet ouvrage a paru dans la *Revue des Deux-Mondes*, 1[er] septembre 1877, et dans le *Bulletin de la Soc. géol. de France*, 3[e] série, vol. VI, p. 151, 1878.

1878. — 68. Sur un grand Reptile fossile, Eurysaurus Raincourti (*Comptes rendus de l'Ac. des sc.*, séance du 22 avril).

ANALYSE DES TRAVAUX SCIENTIFIQUES

DE

M. ALBERT GAUDRY

Les publications indiquées dans la liste chronologique qui précède peuvent être partagées en cinq parties :

I. — Ouvrages dans lesquels l'auteur a eu surtout pour but d'étudier l'évolution des mammifères des temps géologiques.

II. — Recherches sur les vertébrés primaires et sur la question de l'archétype vertébral.

III. — Études sur les débris de l'industrie humaine et les animaux de l'époque quaternaire.

IV. — Cartes géologiques et travaux de géologie stratigraphique.

V. — Ouvrages divers.

§ I.

PUBLICATIONS DANS LESQUELLES L'AUTEUR A EU SURTOUT POUR BUT D'ÉTUDIER L'ÉVOLUTION DES MAMMIFÈRES DES TEMPS GÉOLOGIQUES.

Dans le temps où Cuvier fonda en France la paléontologie, on connaissait un trop petit nombre d'animaux fossiles pour que ce grand

naturaliste pût avoir la pensée de s'occuper de leurs enchaînements. On n'avait pas cherché à comprendre quel avait été le plan de la Création, et il est permis de dire que l'ordre suivant lequel les groupes du monde organique ont apparu dans les temps géologiques ne semblait guère plus compréhensible que l'ordre des fleurs que nous voyons s'épanouir dans nos prairies. Aujourd'hui il n'en est plus ainsi; la Paléontologie s'est développée dans tous les pays avec une rapidité qui est certainement un des faits remarquables de notre siècle. En France, une forte impulsion a été donnée à l'étude des Invertébrés par la *Paléontologie française* d'Alcide d'Orbigny, et à celle des Vertébrés par la *Zoologie et Paléontologie françaises* de M. Gervais. C'est par milliers que l'on compte les espèces fossiles; à mesure que les géologues stratigraphes dissèquent avec plus de soin l'écorce terrestre, ils la voient se décomposer en une multitude de couches dont chacune est caractérisée par des espèces nouvelles. Parmi ces espèces, on commence à apercevoir quelques traces de filiation qui permettent d'entrevoir un plan dans la Création. On n'est pas d'accord sur la manière dont ce plan a été réalisé : d'éminents naturalistes, considérant les nombreuses lacunes qui existent encore dans la série des êtres, croient à l'indépendance des espèces et admettent, avec Agassiz, que l'Auteur du monde a fait paraître tour à tour les plantes et les animaux des diverses époques géologiques, de manière à simuler la filiation qui était dans sa pensée; d'autres savants, frappés au contraire de la rapidité avec laquelle les découvertes paléontologiques diminuent les lacunes, admettent que la filiation a été réalisée matériellement et que Dieu a produit les êtres des temps géologiques en les tirant successivement de ceux qui les avaient précédés. Cette dernière opinion est celle que je préfère; mais qu'on l'adopte ou qu'on ne l'adopte pas, ce qui paraît bien certain, c'est qu'il y a eu un plan. Il m'a semblé que faire des efforts pour apercevoir quelque chose de ce plan, c'était travailler à une œuvre qui mérite l'attention des penseurs; j'ai cru que je ne me livrerais pas à un labeur inutile en tâchant de connaître ce que sont devenus plusieurs des principaux représentants

du monde animal pendant que se déroulaient les âges géologiques.

En dehors de son intérêt philosophique, l'étude des enchaînements des Êtres fossiles a son utilité au point de vue de la Géologie pratique. Jusqu'à présent, les personnes qui veulent déterminer l'âge des terrains au moyen des fossiles qu'ils renferment, ont été obligées d'apprendre les listes des espèces notées comme caractéristiques de chaque étage. Ces listes deviennent si étendues que la mémoire la plus fidèle est incapable de les retenir. Mais, s'il est vrai que les Êtres ont apparu suivant un certain ordre, il pourra quelquefois suffire de constater le stade d'évolution des fossiles pour deviner l'âge du terrain auquel ils appartiennent. Par exemple, on commence à connaître la marche du développement des Mammifères pendant les âges tertiaires; on sait que, dans nos pays, ils ont progressé jusqu'au temps du miocène supérieur et qu'ensuite ils ont diminué; cela étant, quand on apporte à un paléontologiste des Mammifères fossiles dont il faut déterminer l'époque géologique, il regarde s'ils sont plus ou moins Marsupiaux, plus ou moins Ruminants, plus ou moins Solipèdes, plus ou moins Lémuriens, etc.; souvent il peut ainsi soupçonner leur âge avant de s'être préoccupé de savoir s'ils doivent porter tels ou tels noms spécifiques. Il y a là, je pense, une voie qui sera un jour féconde en applications géologiques.

Les résultats de mes premières recherches sur les enchaînements des Mammifères ont paru dans les *Comptes rendus de l'Académie des sciences*, dans le *Bulletin de la Société géologique de France* et surtout dans mon ouvrage sur *les Animaux fossiles et la Géologie de l'Attique.*

Animaux fossiles et Géologie de l'Attique.

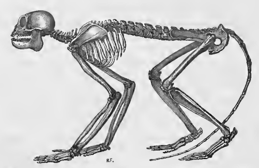
(N° 30 de la liste des travaux.)

Dans mes études sur les ossements de Pikermi, comme dans tous mes autres travaux, plusieurs de mes maîtres ou de mes amis m'ont prêté un précieux concours; M. Édouard Lartet m'a aidé à déter-

miner les produits de mes premières fouilles de 1855, M. Valenciennes m'a donné d'utiles conseils au sujet des singes fossiles. J'ai déterminé en partie les os d'Oiseaux avec M. Émile Blanchard et ceux de Reptiles avec M. Duméril.

Je vais commencer par fournir quelques indications sur la partie purement descriptive de mon ouvrage. J'ai consacré 65 planches à la représentation des fossiles de Pikermi (59 in-4° et 6 in-folio). J'ai décrit en détail de nombreux animaux fossiles qui, jusqu'alors, étaient inconnus ou sur lesquels on n'avait que des données insuffisantes

Ainsi, avant les fouilles faites en Grèce, les espèces de Singes fossiles n'avaient été déterminées qu'avec un très-petit nombre de morceaux; j'ai rapporté 20 crânes du singe de Pikermi et des os de toutes les parties de son corps, de sorte que j'ai pu essayer de donner une restauration de son squelette. Je reproduis ci-contre une réduction du dessin qui a été publié dans mon ouvrage.



Essai de restauration du squelette du Mesopithecus Pentelici (individu femelle) vu de profil, à 1/5 de grandeur. — Miocène supérieur de Pikermi (Grèce).

L'examen des pièces osseuses de ce singe fossile nous apprend beaucoup de choses: la mesure de son crâne montre qu'il avait une

face assez droite, à museau peu proéminent; son pouce grêle annonce qu'il était moins habile à saisir que les singes anthropomorphes; ses vertèbres indiquent une longue queue; le peu d'inégalité de ses membres de devant et de derrière permet de croire que c'était un marcheur plutôt qu'un grimpeur; ses dents portent à supposer qu'il mangeait plus de bourgeons que de fruits; ses ischions aplatis font croire qu'il avait des fesses calleuses. On parvient même à distinguer les restes des mâles d'avec ceux des femelles, en remarquant que les premiers sont plus forts, que leurs canines dépassent notablement les autres dents et que la branche montante de leurs mandibules, plus élargie, marque plus de développement des muscles qui servent à mordre.

Parmi les Carnivores, j'ai signalé deux genres nouveaux (*Promephitis*, *Hyænictis*). Les caractères que j'ai indiqués chez une des Hyènes de Pikermi ont paru assez spéciaux à un auteur allemand pour qu'il ait cru devoir en faire un genre particulier (*Lycyæna*). J'ai fait connaître les membres de devant du redoutable Félidé appelé *Machærodus*. J'ai admis trois espèces d'*Ictitherium*, et j'ai eu un assez grand nombre d'os de ce genre pour essayer d'en donner une restauration.

Aidé de M. Lartet, j'ai vu que les molaires décrites sous le titre de Castor et les incisives attribuées à un genre nouveau (*Lamprodon*) appartenaient à un même animal et que cet animal était un Porc-épic.

L'Edenté auquel j'ai donné le nom d'*Ancylotherium* est un des fossiles les plus curieux qui aient été trouvés dans le tertiaire d'Europe; j'ai montré ses différences avec le *Macrotherium* de Sansan.

Depuis longtemps, on connaissait la tête du *Dinotherium*, mais on ne savait pas comment les membres de ce gigantesque Quadrupède étaient disposés. Pikermi m'a fourni plusieurs os de ses membres.

Mes fouilles m'ont procuré un si grand nombre de pièces de Rhinocéros et d'*Hipparion* qu'il a été possible de donner les dessins des squelettes entiers de ces animaux.

J'ai décrit les mâchoires d'un nouveau genre que j'ai appelé *Lep-*

todon; il m'a paru intéressant parce qu'il présente un type bien plus archaïque que la plupart des animaux avec lesquels il a été associé.

La Girafe de l'Attique, que M. Lartet et moi avons fait connaître, a été la première Girafe fossile trouvée en Europe. A côté des restes de Girafe, j'ai recueilli ceux d'un énorme Ruminant, l'*Helladotherium Duvernoyi;* j'ai fait un dessin où j'ai essayé de restaurer son squelette.

Le gisement de Pikermi a montré une réunion d'Antilopes, comme on n'en avait vu encore dans aucun autre pays; j'ai cru devoir établir pour ces animaux plusieurs genres nouveaux : *Palæotragus*, *Palæoryx*, *Palæoreas*, *Tragocerus;* j'ai donné les dessins des squelettes restaurés de ces doux derniers.

Je citerai encore parmi les nouvelles espèces découvertes à Pikermi : le Coq d'Æsculape, la Grue du Pentélique, le Faisan d'Archiac et la Tortue des marbres.

Je pourrais ajouter plusieurs noms à ceux que je viens de citer, car le nombre total des espèces dont j'ai rapporté les débris est de 50. Aucune région de la terre n'offre plus un rassemblement de grands animaux tel que celui de Pikermi. Tandis que l'Afrique entière possède une seule espèce d'Éléphant, l'Attique a eu en même temps deux espèces de Mastodontes très-différentes et le *Dinotherium*, le plus gigantesque de tous les Mammifères terrestres. L'Afrique n'a qu'une Girafe; l'Attique avait une Girafe, un autre Ruminant plus haut sur jambes qu'aucune des Antilopes vivantes et l'*Helladotherium* auquel nul Ruminant actuel n'est comparable. Il n'y a en Afrique que le type des Rhinocéros à dents de devant rudimentaires, au lieu que Pikermi renferme à la fois le type africain et le type asiatique qui porte en avant de très-fortes dents. Le gros *Chalicotherium* n'a plus d'analogue vivant. Le Sanglier fossile de Pikermi, appelé Sanglier d'Erymanthe, a un tiers de plus que le Sanglier actuel (*Sus scropha*). L'Oryctérope, le plus grand Edenté de l'Ancien Continent, est un être chétif auprès de l'*Ancylotherium*. Enfin un des Carnassiers de l'Attique l'emporte sur le Lion.

La comparaison des animaux de Pikermi, soit avec ceux de l'époque

actuelle, soit avec ceux des époques géologiques, m'a offert de curieux indices d'enchaînements. Voici ceux qui m'ont frappé davantage :

Singes. — Le *Mesopithecus* a été intermédiaire entre les Singes vivants, car sa tête était celle d'un Semnopithèque, ses membres étaient ceux d'un Macaque ; il est bien naturel de croire qu'il a été un très-proche parent de ces deux genres.

Carnivores. — On trouve à Pikermi le genre Simocyon qui a beaucoup du Chien, un peu de l'Ours, très-peu du Chat. La *Promephitis* établit un chaînon entre les genres de la famille des Mustélidés très-carnivores, comme les Putois, et les genres moins carnivores, tels que les Loutres et les Moufettes. Sur les trois espèces d'*Ictitherium* de Pikermi, l'une est voisine des Civettes, la seconde s'éloigne un peu des Civettes pour se rapprocher des Hyènes, la troisième ressemble beaucoup à une Hyène. Dans le même gisement, j'ai découvert des espèces de la famille des Hyénidés qui, réciproquement, indiquent une propension vers les Civettes, l'une par ses tuberculeuses (*Hyænictis*), l'autre par ses prémolaires (*Lycyæna*). Enfin, à côté de ces animaux moitié Civettes, moitié Hyènes, on voit une Hyène proprement dite, intermédiaire entre les espèces communes actuellement en Afrique, l'Hyène tachetée et l'Hyène rayée. J'ai fait un tableau où j'ai placé au-dessus les unes des autres les espèces du miocène supérieur, du pliocène, du pleistocène, du quaternaire et enfin de l'époque actuelle ; ce tableau indique un insensible passage des *Ictitherium* de Pikermi aux Hyènes qui vivent maintenant. A côté de ces formes mobiles qui se sont longtemps perpétuées, le *Machærodus* a présenté l'exemple d'une durée beaucoup moindre ; ce genre, qui montre le type Chat parvenu à son plus grand perfectionnement, n'est point arrivé jusqu'à notre époque ; la Paléontologie offre souvent ainsi la preuve que ce ne sont pas les Êtres les plus parfaits qui ont eu le plus de continuité ; les branches qui avaient leur complet épanouissement se sont éteintes, pendant que les branches plus humbles se sont conservées.

Proboscidiens. — Pour faire ressortir les enchaînements des plus anciens Mastodontes et des Éléphants qui vivent encore, j'ai dressé un

tableau des Proboscidiens depuis le miocène moyen jusqu'à l'époque actuelle; grâce surtout aux travaux des paléontologistes anglais, on suit le passage entre les formes extrêmes de ces animaux.

Pachydermes. — Pikermi a offert des genres de Pachydermes très-différents des formes actuelles, mais on en voit aussi qui ressemblent extrêmement aux animaux de notre époque; tels sont le Sanglier d'Erymanthe et surtout le *Rhinoceros pachygnathus;* la comparaison minutieuse de leurs différentes pièces avec celles des espèces actuelles fournit une preuve de la parenté des quadrupèdes qui vivent aujourd'hui avec leurs prédécesseurs des temps tertiaires. J'ai donné un tableau de la succession géologique des Rhinocéros et des genres que je suppose avoir été leurs ascendants; j'ai placé en bas les animaux de l'éocène moyen, j'ai mis au-dessus ceux de l'éocène supérieur, puis ceux du miocène le plus inférieur, puis ceux du miocène inférieur, puis ceux du miocène moyen, puis ceux du miocène supérieur, puis ceux du pliocène, puis ceux du pleistocène, puis ceux du quaternaire et enfin ceux de l'époque actuelle. J'ai dressé un tableau pareil pour les Cochons et les formes voisines qui les ont précédés dans les diverses époques tertiaires; les espèces citées dans ce second tableau se rapportent à douze genres.

Solipèdes. — Les fouilles de Pikermi ont contribué à faire ressortir les liens des *Hipparion* avec nos chevaux; beaucoup de naturalistes admettent aujourd'hui que ces derniers sont des *Hipparion* chez lesquels les doigts latéraux se sont atrophiés.

Ruminants. — Les Ruminants de Pikermi offrent aussi des exemples de passages : le *Tragocerus* a des cornes qui ressemblent tellement à celles des Chèvres qu'il a été d'abord décrit sous le nom de Chèvre Amalthée; cependant il a la dentition et les pattes des antilopes. Le *Palæoreas* a des cornes d'*Oreas* avec la plupart des caractères des Gazelles. Le *Palæoryx* rappelle l'*Oryx* par ses cornes et s'en éloigne par la forme de ses molaires. La Gazelle de Pikermi ressemble bien à des Gazelles actuelles dont les os du nez se seraient allongés. Ainsi la délimitation des genres d'antilopes, déjà difficile quand on regarde

les espèces actuelles, le devient encore davantage, lorsqu'on y ajoute les espèces fossiles.

Voici les conclusions que j'ai tirées, il y a douze ans, de mes recherches sur les fossiles de Pikermi : « Il reste bien des lacunes entre les espèces d'époques consécutives ; il en résulte qu'on ne peut encore démontrer d'une manière positive que ces espèces sont descendues les unes des autres. Mais les vides n'existent-ils pas dans nos connaissances plutôt que dans la série des êtres fossiles? Quelques coups de pioche donnés aux pieds des Pyrénées, des monts Himalaya et du Pentélique, dans les sablières d'Eppelsheim ou aux Mauvaises Terres du Nébraska ont suffi déjà pour révéler entre des formes qui semblaient très-distinctes des liens étroits. Combien ces liens seront plus serrés, alors que notre science sera sortie de son berceau ! Paléontologistes d'un jour, nous balbutions à peine quelques mots de l'histoire du monde et pourtant ce que nous savons indique de toute part des traits d'union. Peu à peu les découvertes conduisent à adopter la théorie de la filiation des espèces ; nous tendons vers elle, comme vers la source où nous démêlerons le pourquoi de tant de ressemblances que nous apercevons entre les figures des vieux habitants de la terre. »

Animaux fossiles du Mont Léberon (Vaucluse).

(N° 56 de la liste des travaux.)

Les études qui avaient été faites à Pikermi avaient eu surtout pour résultat de mettre en relief les enchaînements des genres. Mais, pour établir que des animaux fossiles ont eu une commune origine, il ne suffit pas d'apercevoir des liens entre leurs genres ou même de découvrir des espèces qui ont été très-rapprochées. Il faut encore trouver des preuves que les espèces fossiles ont été assez mobiles, assez plastiques pour passer des unes aux autres. Il m'a semblé que je pourrais avoir de telles preuves si j'explorais un gisement riche en débris d'ani-

maux à peu près semblables à ceux de Pikermi ; car, en comparant un grand nombre d'os des mêmes espèces, j'arriverais à connaître si ces espèces ont été des entités immuables ou bien si elles ont témoigné assez de plasticité pour faire supposer que le Créateur les a tirées les unes des autres. C'est pourquoi j'ai cru que je compléterais utilement mes travaux sur Pikermi en entreprenant des fouilles dans le Mont Léberon près de Cucuron (Vaucluse) ; les recherches qui avaient été faites sur les fossiles de ce gisement par plusieurs savants, notamment par de Christol, M. Paul Gervais, Bravard, M. Pomel, M. Bayle et moi-même, me faisaient espérer que je retrouverais une partie des animaux de Pikermi. En effet, j'ai recueilli dans le Mont Léberon des restes de *Machærodus*, d'Hyènes, d'*Ictitherium*, de *Dinotherium*, de Rhinocéros, d'*Hipparion*, de Sangliers, de Tragocères et de Gazelles qui ressemblent trop aux animaux de Pikermi pour ne pas admettre qu'ils sont descendus des mêmes parents. A côté des ressemblances, j'ai constaté quelques légères différences; ainsi j'ai donné des détails montrant que le *Machærodus*, l'*Hipparion*, le Sanglier, le Tragocère et la Gazelle en passant de Grèce en France ont présenté des particularités suffisantes pour faire supposer qu'ils ont formé des races spéciales ; quatorze planches ont été consacrées à la représentation des vertébrés fossiles.

L'étude de la faune du Léberon ajoutée à celle de la faune de Pikermi m'a donné l'occasion de m'occuper longuement de l'époque du miocène supérieur. Cette époque est importante en géologie parce qu'elle représente le moment où le monde organique a eu son plus grand développement. C'est dans la seconde partie des temps miocènes qu'ont apparu les Mammifères les plus gigantesques et les plus perfectionnés; c'est aussi à ce moment que se sont formés les troupeaux d'Herbivores, soit Ruminants, soit Solipèdes. Les débris de ces animaux sont extraordinairement abondants à Pikermi et dans le Mont Léberon ; j'ai trouvé les restes de 30 individus d'Hipparion dans le Léberon, de 80 à Pikermi ; de 90 Gazelles dans le Léberon, de 50 à Pikermi; de 18 Tragocères dans le Léberon, de 50 à Pikermi;

et pourtant je n'ai certainement retiré qu'une minime partie des os enfouis dans ces localités. Les troupeaux ont dû donner une physionomie nouvelle à la surface de la terre; les Ruminants et les Solipèdes ont composé des sociétés bruyantes qui contrastaient avec les silencieuses familles des premiers âges géologiques, et, comme ils comptent parmi les plus douces et les plus élégantes bêtes de la création, on peut dire que leur arrivée a marqué un accroissement dans la beauté aussi bien que dans l'activité du Règne animal.

Les Mammifères du miocène supérieur présentent des différences notables avec les espèces actuelles; au contraire les Mollusques de ce terrain sont en partie les mêmes que ceux de notre époque. Dans le Mont Léberon, on trouve, au-dessous des limons où sont enfouis plusieurs genres de Mammifères distincts des genres vivants, des couches remplies de coquilles marines dont plusieurs appartiennent aux espèces de nos mers. Déjà à Pikermi, j'avais vu des Mammifères, très-différents de ceux d'aujourd'hui, ensevelis dans des couches au-dessous desquelles sont disposées en stratification discordante des assises qui renferment des coquilles de Mollusques terrestres identiques avec les espèces actuelles. Il y a là un contraste frappant qui, je crois, m'a autorisé à dire : *Les Mammifères de la fin des temps miocènes confirment la croyance que les types des Etres supérieurs ont été plus mobiles que ceux des Etres inférieurs* » (Considérations générales, p. 81). La principale raison de cette inégalité entre la mobilité des Mollusques et celle des Mammifères au milieu de l'époque tertiaire provient sans doute de ce que ceux-ci étant venus les derniers sont encore tout à fait en voie de développement, au lieu que les Invertébrés étant bien plus vieux sur la terre, leurs principaux traits ont été arrêtés beaucoup plus tôt.

La comparaison des gisements du Léberon en France, de Pikermi en Grèce, de Baltavar en Hongrie, de Concud en Espagne, d'Eppelsheim en Allemagne m'a porté à penser que le miocène supérieur pouvait être divisé en deux sous-étages. A mesure qu'on étudie plus minutieusement les animaux fossiles, on se persuade davantage que

les changements des êtres à la surface du globe ont été très-multipliés; j'ai dressé (page 86 de mon ouvrage sur le Léberon) un tableau de la succession des faunes tertiaires; en me basant seulement sur l'examen des Mammifères terrestres, j'ai trouvé un chiffre de seize sous-étages, dont chacun est marqué par quelque modification de faune.

Il importe de noter que la plupart des changements d'étages ou de sous-étages ne correspondent pas à de profondes modifications dans la vie organique, mais résultent plutôt de déplacements d'animaux qui ont pu être occasionnés par de légers mouvements du sol, amenant des modifications dans les configurations des fleuves, des étangs, des terres et des mers. J'ai intitulé un des chapitres de mon ouvrage : *L'étude des Mammifères miocènes appuie l'hypothèse que les séparations des étages ou des sous-étages ont été surtout les résultats de déplacements des faunes.* Dans ce chapitre, j'ai cité de nombreux faits qui sont inexplicables si on ne les attribue pas à des migrations. Ceci me paraît mériter l'attention des naturalistes, car, si les changements brusques des fossiles, qu'on rencontre quand on passe d'un étage à un autre, sont simplement les résultats de migrations, on n'a plus de raisons de préférer l'idée des créations successives à celle de la création continue.

Les enchaînements du monde animal dans les temps géologiques (Mammifères tertiaires).

(N° 67 de la liste des travaux.)

Ce livre est un fragment d'un ouvrage où je voudrais rassembler les indices d'enchaînement que l'on commence à apercevoir dans les faunes des diverses époques géologiques. L'exécution d'un tel ouvrage demande nécessairement plusieurs années. Comme la partie relative aux Mammifères tertiaires a été terminée plus tôt que les autres, j'ai cru pouvoir la publier dès maintenant. 312 gravures intercalées dans le texte, et faites pour la plupart d'après nature sur les échantillons du

Muséum de Paris, rendent plus faciles à suivre les faits d'enchaînement qui sont signalés.

Les Mammifères de l'époque tertiaire nous offrent des conditions favorables pour étudier les questions relatives à l'évolution A cette époque, la plupart des Invertébrés et des Vertébrés à sang froid (Poissons et Reptiles) ont atteint leur perfectionnement. Il n'en a pas été de même pour les Mammifères; ces êtres, dont la peau est le plus souvent délicate, nue ou couverte seulement de poils, n'ont eu leur complet développement que lors de l'extinction des énormes reptiles secondaires auxquels une peau coriace et quelquefois cuirassée donnait des avantages dans la lutte pour la vie. Comme je l'ai fait remarquer dans l'analyse d'un ouvrage précédent, les mammifères, pendant la plus grande partie des temps tertiaires, ont été très-différents des animaux actuels; ils étaient en pleine évolution.

Dans le premier chapitre de mon livre, j'ai parlé des Marsupiaux. Ces animaux, qui ont habité nos contrées à l'époque secondaire et ont eu encore quelques représentants dans la première moitié des temps tertiaires, n'y vivent plus de nos jours. Quand nous voyons les Placentaires succéder aux Marsupiaux et quand nous trouvons des fossiles tels que le *Pterodon*, l'*Hyænodon*, la *Palæonictis*, la *Proviverra*, l'*Arctocyon*, qui présentent un mélange de caractères de Marsupiaux et de Placentaires, il nous est permis de supposer que nos Placentaires peuvent n'être que des Marsupiaux modifiés. Cette hypothèse est vraisemblable au point de vue embryogénique; car, si on ne considère pas l'allantoïde rudimentaire du Marsupial à la lumière de la doctrine de l'évolution, elle semble une inutilité, et le mot inutilité est bien choquant pour les géologues habitués à admirer les harmonies de la nature à toutes les époques; lorsqu'un organe semble inutile dans les Êtres d'un âge géologique, on peut supposer qu'il a eu son utilité dans les Êtres qui les ont précédés, ou qu'il aura son utilité dans les Êtres qui leur succéderont.

Le second chapitre traite des Mammifères marins. Malgré toutes les recherches des nombreux géologues qui ont exploré les terrains de

formation marine, et malgré les grandes publications de M. Gervais en France, de M. Van Beneden en Belgique, nous avons encore peu de notions sur les Mammifères marins antérieurs à l'époque miocène; il semble que le règne de ces animaux n'a eu lieu que dans la seconde moitié des temps tertiaires. En présence de cette tardive apparition, je me suis demandé ce qu'il faut croire de la loi terripète de Bronn. L'habile paléontologiste d'Heidelberg avait supposé que la vie avait commencé au sein de l'élément liquide et que peu à peu les Êtres étaient sortis des eaux pour gagner la terre ferme. L'étude des Invertébrés a pu donner quelque vraisemblance à cette hypothèse; est-elle vraie ou fausse? Je l'ignore. Mais, quand même elle serait vraie pour plusieurs créatures, il ne s'ensuivrait pas que, dans toutes les classes du monde organique, les genres aquatiques ont précédé les genres terrestres. Puisque les Mammifères marins paraissent avoir eu leur règne plus tard que les Mammifères terrestres, il est difficile de dire qu'ils en sont les ancêtres; il serait plus naturel de supposer qu'ils en sont les descendants. L'examen du bassin de l'*Halitherium* tendrait à appuyer la supposition que les Mammifères aquatiques sans membres postérieurs, tels que les Siréniens, sont dérivés de quadrupèdes ayant des pattes de derrière, comme les Mammifères terrestres; car l'*Halitherium* avait ses membres postérieurs bien moins réduits que ses successeurs d'aujourd'hui, les Lamantins et les Dugongs.

De tous les Mammifères fossiles, les Pachydermes sont ceux qui intéressent le plus les paléontologistes par la multitude des nuances que leurs espèces révèlent. Ces nuances présentent des séries de dégradations qui permettent de réunir des formes dont les types extrêmes semblaient très-isolés. On découvre des liens entre le Rhinocéros, l'*Acerotherium*, le *Palæotherium*, le *Paloplotherium;* entre le Tapir, l'*Hyrachyius*, le *Lophiodon;* entre le Cochon, l'*Hyotherium*, le *Palæochœrus*, le *Chœropotamus*.

Si les Pachydermes se lient entre eux, ils s'enchaînent aussi avec plusieurs des Herbivores de la nature actuelle. Entre les lourds Pachydermes omnivores et les Ruminants, la distance est grande;

cependant on commence à trouver des transitions entre ces animaux. Comme les Pachydermes, les premiers Ruminants ont été dépourvus de bois et de cornes; comme eux aussi, ils ont eu des incisives supérieures. J'ai donné de nombreux dessins de molaires montrant comment on peut concevoir que les gros mamelons des dents d'Omnivores servant à broyer des substances dures sont devenus insensiblement les minces croissants des dents de Ruminants propres à triturer les



Fig. 1. — Arrière-molaire supérieure gauche de *Palæochœrus typus*, grandeur naturelle. — E., e. denticules externes; M., m. denticules médians; I., i. denticules internes. — Miocène de Billy (Allier).



Fig. 2. — Arrière-molaire supérieure gauche de *Chæropotamus parisiensis*, grandeur naturelle. — Mêmes lettres. — Lignite éocène de la Débruge (Vaucluse).



Fig. 3. — Arrière-molaire supérieure gauche d'*Anthracotherium alsaticum*, aux 3/4 de grandeur. — Cette pièce a été découverte par M. Tournouër dans le miocène inférieur de Villebramar (Lot-et-Garonne).



Fig. 4. — Arrière-molaire supérieure gauche de *Rhagatherium valdense*, grandeur naturelle (d'après Pictet). — Sidérolithique du Mauremont.



Fig. 5. — Arrière-molaire supérieure gauche de *Dicrocerus elegans*, grandeur naturelle. — Mêmes lettres. — Miocène moyen de Sansan.



Fig. 6. — Arrière-molaire supérieure gauche de *Cervus Matheronis*, grandeur naturelle. — Mêmes lettres. — Miocène supérieur du mont Léberon.

herbes ou les feuillages tendres. Les figures ci-dessus donnent un spécimen de ces dessins. Les gravures ont été faites sur des pièces ho-

mologues placées toujours dans la même position pour faire ressortir leurs lentes dégradations ; ainsi on voit comment on passe d'une dent de *Palæochærus*, qui est un omnivore du groupe cochon (fig. 1), à celle du *Chæropotamus* (fig. 2), de celle-ci à celle de l'*Anthracotherium* (fig. 3), de celle-ci à celle du *Rhagatherium* (fig. 4), de celle-ci à celle du *Dicrocerus* (fig. 5), de celle-ci enfin à celle des Cerfs, c'est-à-dire des Ruminants herbivores (fig. 6). J'ai réuni aussi beaucoup de gravures d'os des membres pour faire voir comment les pattes lourdes et compliquées des Pachydermes avaient pu se transformer en pattes fines et simplifiées comme celles des Ruminants.

L'histoire des chevaux a présenté des faits du même ordre que celle des Ruminants. On commence à trouver bien des passages pour la forme des dents et des os des membres entre les Ongulés omnivores à doigts compliqués et nos chevaux d'aujourd'hui dont la dentition est herbivore et dont les pattes, devenues si légères, si simples, réalisent le type le plus parfait de l'animal coureur.

Dans le chapitre des Proboscidiens, j'ai rappelé combien il est vraisemblable que nos Éléphants sont descendus des Mastodontes ; mais nous ne savons pas encore de quels animaux les Mastodontes ou les *Dinotherium* ont eux-mêmes été tirés.

Nous ignorons également la souche primitive des Carnivores. En compensation, nous observons des passages entre les six familles auxquelles appartiennent actuellement ces animaux. On connaît des transitions entre Chien et Ours, entre Chien et Civette, entre Civette et Hyène, entre Civette et Mustélidés, entre Mustélidés et Félidés.

Dans le dernier chapitre, consacré aux Quadrumanes, j'ai fait remarquer que les observations paléontologiques diminuent l'isolement où ces Mammifères semblaient être. L'Adapis confirme les idées de MM. Alphonse Milne Edwards et Grandidier sur les liens des Ongulés et des Lémuriens ; le Pachyderme que M. Gervais a appelé *Cebochærus* et le singe qu'il a nommé *Oreopithecus* paraissent combler un peu l'hiatus qui sépare les Quadrumanes des Ongulés.

Les exemples que je viens de rappeler m'ont porté à supposer que beaucoup de genres et d'espèces regardés autrefois comme représentant des formes isolées sont simplement des phases d'un même type qui poursuit son évolution à travers les âges. Je suis encouragé à croire que les idées théoriques exprimées dans mon livre sur les *Enchaînements* ne sont pas sans fondement, car il me semble qu'elles se rapprochent beaucoup des pensées de plusieurs des hommes qui en ce moment étudient de la manière la plus approfondie les Mammifères fossiles, par exemple M. Paul Gervais en France, MM. Owen, Huxley, Flower en Angleterre, M. Rütimeyer en Suisse, MM. Marsh et Cope aux États-Unis, M. Kowalevsky en Russie, M. Forsyth Major en Italie. Je peux ajouter que les recherches de M. de Saporta sur les plantes des époques tertiaires, de MM. Tournouër et Fischer sur les animaux invertébrés des mêmes époques, les ont conduits à formuler des conclusions presque semblables à celles que j'ai tirées de l'étude des animaux supérieurs. Quelle que soit d'ailleurs l'interprétation donnée aux faits consignés dans mon ouvrage, j'espère qu'il ne sera pas inutile de les avoir rassemblés.

Remarques sur les Paloplotherium.

(N° 38 de la liste des travaux.)

Cette note, qui est accompagnée d'une planche in-4°, renferme la description d'un nouvel animal trouvé dans le calcaire grossier des environs de Paris. Dans ce travail, j'ai donné un exemple de la manière dont les prémolaires à deux lobes des animaux ongulés ont pu insensiblement devenir des prémolaires à un seul lobe.

Sur l'Anthracotherium découvert à Saint-Menoux (Allier).

(N° 57 de la liste des travaux.)

J'ai représenté un museau d'*Anthracotherium* qui montre bien que ce Pachyderme devait faire des morsures aussi redoutables que celles des plus féroces Carnassiers ; les divergences si accusées chez les Êtres de la nature actuelle s'atténuent chez les animaux qui ont été leurs prédécesseurs dans les temps géologiques.

Sur un Hippopotame à six incisives inférieures trouvé fossile en Algérie.

(N° 64 de la liste des travaux.)

L'Hippopotame que M. Papier a découvert dans le pliocène d'Hippone et que, pour cette raison, j'ai nommé *Hippopotamus hipponensis* fournit une preuve de plus à l'appui de cette idée que les espèces des temps géologiques ont eu des caractères plus mixtes, moins divergents que les espèces des temps actuels.

§ II.

RECHERCHES SUR LES REPTILES PRIMAIRES ET SUR LA QUESTION DE L'ARCHÉTYPE VERTÉBRAL.

Les Vertébrés primaires plus élevés que les Poissons ont été presque inconnus en France jusqu'à ces dernières années. L'*Aphelosaurus* du permien de Lodève, dont on doit la description à M. Paul Gervais, est le seul Reptile qui ait été trouvé au-dessous des formations secon-

daires. Il y avait là une grande lacune dans l'histoire des primitifs habitants de notre pays ; j'ai tâché de la diminuer par mes études sur les fossiles permiens des environs d'Autun.

Mémoire sur le Reptile découvert par M. Frossard à Muse (Saône-et-Loire).

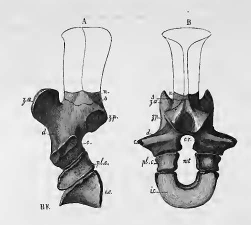
(N° 47 de la liste des travaux.)

Depuis longtemps on rencontrait dans les schistes bitumineux des environs d'Autun des coprolithes qui faisaient espérer de découvrir un jour des Reptiles nombreux, grands et variés. En 1867, M. le pasteur Charles Frossard a communiqué au Muséum un Reptile que j'ai décrit sous le nom d'*Actinodon* et dont j'ai donné la figure dans une planche in-folio. Les pièces si curieuses de la ceinture thoracique ont été trouvées à peu près dans leur position naturelle et on a pu les dégager de manière à bien étudier une organisation différente de tout ce qui est connu dans la nature actuelle.

En 1876, j'ai vu dans le Musée d'Autun un second crâne d'*Actinodon* ; cela m'a permis d'ajouter quelques détails ; j'ai fait dessiner de nouveau une partie des pièces, en les restaurant légèrement pour mieux faire comprendre leur disposition (n° 66 de la liste des travaux).

Tout récemment, M. Vélain m'a communiqué plusieurs vertèbres de l'*Actinodon* qui ont été découvertes par M. Roche. Les morceaux de ces vertèbres étaient disposés isolément dans le schiste, car elles ont le singulier caractère d'être formées d'os qui ne sont pas encore bien soudés ensemble ; en comparant leurs facettes, j'ai pu assembler les pièces d'une des vertèbres comme on le voit dans les dessins ci-après ; le centrum est formé de trois os : un os inférieur ou centrum proprement dit et deux os qu'on peut appeler pleurocentrum, parce qu'ils occupent les côtés du centrum ; le milieu de la vertèbre a dû être occupé par la notocorde. Cette disposition

des Reptiles primaires jette quelque lumière sur la manière dont s'est formé le type vertébré : tandis que l'examen des Êtres siluriens et dévoniens a révélé des vertébrés tout à fait rudimentaires, tantôt sans colonne vertébrale, tantôt avec des vertèbres sans centrum,



Vertèbre d'Actinodon dont on a mis les os dans la position qu'on suppose avoir été occupée par eux à l'état vivant. — A. vue de profil; B. vue de la face postérieure; la neurépine *n.* est brisée; *s.* suture de la neurépine avec les neurapophyses; *z. a.* zygapophyse antérieure; *z. p.* zygapophyse postérieure; *d.* diapophyse; *c.* facette d'articulation de la côte; *c. r.* canal rachidien; *pl. c.* pleurocentrum; *i. c.* pièce inférieure du centrum; *not.* vide qui était rempli par la notocorde. — Schistes permiens d'Igornay.

l'étude des Reptiles permiens montre des colonnes vertébrales qui accusent de notables progrès; leurs éléments déjà en grande partie formés, mais non encore soudés indiquent le moment de l'évolution où va se terminer l'ossification de la colonne vertébrale ébauchée dans les temps dévoniens.

L'*Archegosaurus* du permien d'Allemagne a des vertèbres qui se

rapprochent beaucoup de celles de l'*Actinodon*, mais elles sont à un degré moindre d'ossification; les échantillons qu'on en avait trouvé n'étaient pas dans des conditions de fossilisation aussi favorables pour l'étude.

A côté d'indices d'une organisation qui n'est pas achevée, le permien des environs d'Autun a fourni un os que M. Roche a bien voulu m'adresser et qui annonce un grand Reptile dont les bras étaient armés de muscles plus puissants et plus compliqués que chez les Reptiles actuels; voilà un animal qui en fait supposer bien d'autres, car il est trop élevé pour être considéré comme un type initial. La description de l'os que je mentionne ici et celle des vertèbres de l'*Actinodon* sont encore inédites.

Sur la découverte de Batraciens dans le terrain primaire.

(N° 60 de la liste des travaux.)

On trouve aussi dans le permien d'Autun de nombreux débris d'un tout petit Batracien voisin des Salamandres aquatiques. Je l'ai décrit sous le nom de Protriton et figuré sur deux planches. Avant les découvertes faites à Autun, les Batraciens des types actuels paraissaient être d'une date géologique récente; leurs restes n'avaient pas été signalés d'une manière certaine dans les terrains plus anciens que les terrains tertiaires. On s'étonnait justement que des vertébrés d'une organisation aussi peu élevée fussent arrivés si tard sur la terre.

Un des caractères du Protriton est d'avoir une toute petite queue, de sorte que son aspect devait tenir le milieu entre celui des Salamandres et celui des Crapauds; je viens de recevoir de M. Pellat, une bête qui en est voisine, mais a une longue queue et porte des côtes sur les premières vertèbres caudales; elle forme un nouveau genre que je vais décrire. Ainsi on peut compter maintenant cinq genres de Reptiles dans le terrain primaire de la France.

Les êtres des temps primaires.

(N° 58 de la liste des travaux.)

Il résulte des découvertes paléontologiques que les vertébrés n'ont pas été dérivés d'animaux conformes à l'idée qu'on s'était faite de l'archétype vertébral. Les prototypes vertébrés semblent au contraire avoir été très-éloignés de l'archétype vertébral, car l'archétype est supposé un composé de vertèbres placées bout à bout et peu modifiées, tandis que le caractère principal des Vertébrés les plus anciens paraît être d'avoir eu leur colonne vertébrale incomplétement formée. Plusieurs des plus anciens poissons primaires ont été dépourvus de vertèbres ou bien ont eu des vertèbres dont le centrum n'était pas ossifié. Après les poissons, ont apparu les Reptiles anallantoïdiens représentés de nos jours par les Batraciens; parmi ces Reptiles il y en a eu plusieurs qu'on peut appeler des Vertébrés imparfaits, puisque leur notocorde subsistait encore dans leurs vertèbres dont les éléments étaient incomplétement ossifiés. On ne peut pas dire que la tête des Vertébrés n'est qu'une expansion des vertèbres ou que leurs membres sont des dépendances des vertèbres, car les os de la tête et des membres ont été formés avant les vertèbres. Les premiers vertébrés qui ont paru dans le monde se rapprochent plus de la disposition des crustacés que de celle qui a été attribuée à l'archétype vertébral.

§ III.

PUBLICATIONS SUR LES DÉBRIS HUMAINS ET SUR LES ANIMAUX DE L'ÉPOQUE QUATERNAIRE.

Bien que le terrain quaternaire soit le plus superficiel, son étude est encore peu avancée; j'ai taché de contribuer à faire connaître les débris qu'il renferme.

Contemporanéité de l'espèce humaine et de diverses espèces animales, aujourd'hui éteintes.

(N° 16 de la liste des travaux.)

Il a fallu quelque temps à M. Boucher de Perthes pour démontrer l'importance de ses découvertes. En 1859, MM. Prestwich, Evans, Flower sont venus explorer le diluvium de la Picardie, et, comme M. Boucher de Perthes, ils y ont trouvé des silex taillés. Malgré l'habileté bien connue de ces savants, leurs découvertes ont été accueillies en France avec un peu d'hésitation; on s'est demandé si l'espérance d'un gain n'avait pu déterminer quelque ouvrier à introduire dans le diluvium des silex tirés des couches supérieures. J'ai formé alors le dessin d'entreprendre des fouilles dans le diluvium de la Picardie et de les continuer jusqu'à ce que j'aie obtenu une solution. J'ai fait creuser le terrain sur sept mètres de longueur et à peu près autant de hauteur dans une des carrières de Saint-Acheul. On a commencé par abattre toutes les couches supérieures au diluvium : je n'y ai trouvé aucun silex taillé. Après avoir fait mettre à nu le diluvium, de manière à être certain d'éviter tout glissement des débris des couches supérieures, j'y ai découvert neuf haches; je les ai retirées moi-même avec des dents de grands Bœufs, semblables à celles qu'on voit près de là à Saint-Roch, associées avec les débris du *Rhinoceros tichorhinus*, du *Mammouth* et de l'Hippopotame. Ces haches ont été déposées sur le bureau de l'Académie des sciences dans la séance du 3 octobre 1859.

Sur les instruments humains et les ossements d'animaux trouvés par MM. Martin et Reboux dans le terrain quaternaire de Paris.

(N° 44 de la liste des travaux.)

Les travaux considérables qui ont été exécutés dans Paris depuis une trentaine d'années ont imprimé une grande activité à l'exploitation des sablières du diluvium, notamment à Grenelle, à Levallois et à Clichy. MM. Martin et Reboux ont bien voulu remettre au Muséum des silex taillés et de nombreux débris d'animaux qu'ils y ont recueillis; j'en ai donné l'indication.

Sur des ossements quaternaires que M. l'abbé David a recueillis en Chine.

(N° 52 de la liste des travaux.)

Dans cette note, j'ai présenté une liste de quelques débris d'animaux quaternaires trouvés en Chine; j'ai décrit et figuré le bois d'un cerf qui m'a paru d'espèce nouvelle.

Sur une dent d'Elephas primigenius trouvée par M. Pinart dans l'Alaska.

(N° 51 de la liste des travaux.)

J'ai donné deux figures de cette pièce qui a été découverte par M. Pinart au 59° degré de latitude et au 156° degré de longitude ouest de Paris. J'ai fait ressortir la ressemblance qui existe entre plusieurs animaux fossiles de l'Amérique du Nord et ceux de nos pays; cette ressemblance est trop grande pour ne pas supposer qu'il y a eu, à certains moments, une jonction entre l'Ancien et le Nouveau Continent pendant l'époque tertiaire et l'époque quaternaire.

Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires, 1er fascicule.

(N° 63 de la liste des travaux.)

Il est probable qu'après l'époque du forest-bed, il y a eu celle du boulder-clay; qu'après cette époque il y a eu celle du diluvium et qu'après celle du diluvium il y a eu l'âge du Renne. Il est probable aussi que le climat de nos pays, très-chaud encore pendant le dépôt du pliocène inférieur de Montpellier, s'est abaissé durant la formation du pliocène plus récent d'Issoire ; le boulder-clay appartient sans doute à la grande époque glaciaire ; peut-être notre diluvium (tout au moins en partie) correspond à un adoucissement dans la température coïncidant avec une fonte considérable des glaciers, et l'âge du Renne a été marqué par un retour du froid. Mais il faut avouer que ce sont là des hypothèses qui ne s'appuient pas sur des bases bien solides. Pour arriver à établir la chronologie des temps quaternaires, il faut encore apporter patiemment bien des matériaux; c'est pourquoi j'ai cru devoir entreprendre l'ouvrage intitulé *Matériaux pour l'histoire des temps quaternaires*, destiné à renfermer des monographies de gisements particulièrement instructifs.

Dans le premier fascicule, j'ai donné un résumé de l'état de nos connaissances sur l'histoire des Mammifères quaternaires de nos pays. Sauf de rares exceptions, les animaux quaternaires de l'Europe appartiennent aux mêmes espèces que les animaux actuels ; par conséquent faire leur histoire, c'est faire l'histoire des êtres qui vivent aujourd'hui. Les espèces actuelles de Mammifères ne remontent pas loin dans la série des temps géologiques ; l'ensemble de la faune du tertiaire inférieur a un aspect très-différent des faunes vivantes ; cependant on y peut apercevoir quelques-unes des formes qu'Agassiz appelait des formes prophétiques. Les genres actuels augmentent dans le miocène inférieur, encore plus dans le miocène moyen, encore plus dans le miocène supérieur, et, à partir du pliocène les espèces se

rapprochent si insensiblement de celles d'aujourd'hui que les paléontologistes ne peuvent s'accorder sur la question de savoir où finit l'époque tertiaire, où commence l'époque quaternaire.

Après ces généralités sur les animaux quaternaires, j'ai abordé un sujet spécial, l'étude des fossiles de la Mayenne. Ce département renferme plusieurs riches gisements de Mammifères fossiles. MM. Perrot et OEhlert ont bien voulu me communiquer tous les ossements qu'ils y ont recueillis ; j'ai fait figurer sur 11 planches in-4° les principaux spécimens ; en outre j'ai intercalé dans le texte des gravures qui représentent la disposition des terrains. L'endroit le plus productif a été le couloir de Louverné ; on y a trouvé réunis des os qui indiquent l'*Ursus ferox*, le Blaireau, la Fouine ?, le Renard (race septentrionale), le Loup, l'Hyène tachetée (race *spelæa*), le Lion (race actuelle et race *spelæa*), la Panthère, la Marmotte, le Lièvre, le *Mammouth*, le *Rhinoceros tichorhinus*, le Sanglier, le Cheval, le Taureau (race actuelle et race *primigenia*), le Cerf (race actuelle et race du grand *canadensis*), le Renne et plusieurs Oiseaux. Ces divers animaux ont dû vivre ensemble ; sur une longueur de plus de vingt mètres, l'étroit couloir de Louverné a été enfermé dans les calcaires carbonifères, de telle sorte qu'il est difficile d'y supposer un mélange de fossiles de différents âges ; souvent, au contraire, dans les formations quaternaires qui ont été dues à des transports, on peut craindre les mélanges des fossiles. Ce qui m'a particulièrement frappé dans les associations des Mammifères de Louverné, c'est la preuve que des Lions semblables aux Lions actuels (au moins pour la taille) ont vécu avec les grands Lions appelés *Felis leo* (race *spelæa*) ; c'est aussi que nos Taureaux actuels ont eu pour compagnons les Taureaux de la race nommé *primigenia*, et que des Cerfs comme ceux de nos forêts d'aujourd'hui se sont rencontrés avec d'énormes *Cervus elaphus* (race *canadensis*). Cela nous montre que plusieurs des races des animaux modernes ont pu se former dans notre propre pays et établit des liens étroits entre l'époque du *Mammouth* et l'époque actuelle.

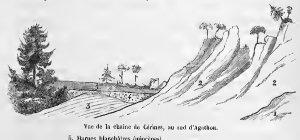
§ IV.

OUVRAGES DE GÉOLOGIE STRATIGRAPHIQUE.

Géologie de l'île de Chypre.

(N° 29 de la liste des travaux.)

Quoique située près de la Palestine, l'île de Chypre a été peu visitée avant les événements politiques qui viennent d'attirer sur elle l'attention de l'Europe. Lorsque j'y suis arrivé, elle n'avait été l'objet d'aucun travail géologique, sauf une mention de ses coquilles subapennines par M. Bellardi. Avec le concours de M. Amédée Damour, j'ai dressé la carte géologique de Chypre au $\frac{1}{250.000}$. Ma description des terrains est accompagnée de 70 gravures représentant des coupes et des profils. J'en donne ici un spécimen :



Vue de la chaîne de Cérines, au sud d'Agathou.

5. Marnes blanchâtres (miocènes).
4. Brèche.
3. Macignos (éocènes).
2. Calcaire compacte noir, gris ou blanc (crétacé).
1. Calcaire schistoïde lie de vin et terre d'ombre (on voit des wackes dans le voisinage).

Chypre est d'une date relativement récente ; son principal soulève-

ment au-dessus des eaux de la mer n'a eu lieu qu'après la période tertiaire moyenne. Les terrains qui furent alors mis à jour sont des calcaires compactes, des macignos et des marnes blanches. Les premiers sont identiques; pour l'apparence, avec ces masses de calcaires à hippurites qui abondent dans le midi de l'Europe, se retrouvent en Asie, en Afrique, et représentent l'emplacement d'une mer immense dont la Méditerranée actuelle n'est plus qu'un lambeau. La formation des macignos a succédé à celle des calcaires compactes; elle appartient sans doute à la première période tertiaire; ses caractères sont les mêmes qu'en Italie. Les marnes blanches superposées aux macignos se confondent avec les roches de la période tertiaire moyenne décrites en Asie Mineure par M. de Tchihatchef; je les ai retrouvées dans le Liban; leur extension permet de présumer que, pendant la période tertiaire moyenne, la mer couvrait encore en Orient une bien plus vaste étendue que de nos jours.

Après le dépôt des marnes blanches, deux soulèvements parallèles se produisirent : l'un forma la chaîne septentrionale de Chypre, l'autre la chaîne de l'Olympe; en même temps l'île fut en grande partie émergée. Ces soulèvements furent accompagnés de l'épanchement de masses ophitiques et serpentineuses; le groupe plutonique de l'Olympe s'étend sans aucune interruption sur une longueur qui n'a pas moins de vingt-cinq lieues. Il se pourrait que les roches serpentineuses eussent été à peine fondues, qu'elles fussent sorties les dernières et seulement par l'action de pressions violentes; elles n'auraient pas coulé, mais leurs diverses parties auraient glissé les unes sur les autres; on s'expliquerait ainsi pourquoi elles forment le centre de l'Olympe et pourquoi elles ont l'aspect singulier de matières passées au laminoir. Près de leur pourtour, les massifs plutoniques sont très-altérés, pénétrés de silice et de substances métalliques. Les couches sédimentaires qui les entourent présentent des exemples de métamorphismes très-remarquables : le fer, le manganèse, la silice, la magnésie ont été substitués à la chaux; ainsi les calcaires et les marnes dans le voisinage des massifs plutoniques sont à l'état de calcaires

ferrifères, siliceux, magnésiens; de riches teintes vertes, jaunes, rouges les colorent; et, lorsqu'ils sont en contact avec les massifs, ils sont remplacés par des ocres et des jaspes.

Après les soulèvements qui suivirent la période tertiaire moyenne, une partie de l'île resta encore plongée sous la mer; mais les régions émergées furent couvertes d'une masse d'eau beaucoup moins puissante que pendant les périodes précédentes; du moins l'abondance et la nature des coquilles fossiles, ainsi que la grossièreté des sédiments, tendent à le prouver. Les terrains qui se déposèrent alors représentent la troisième période tertiaire; mais sans doute les uns appartiennent au commencement, les autres à la fin de cette période, car à l'est de Chypre le tiers seulement des fossiles a ses analogues vivants dans nos mers, tandis qu'au centre de l'île les deux tiers des fossiles ont encore leurs analogues vivants. La dernière période tertiaire a été terminée par de faibles soulèvements qui émergèrent la pointe orientale de Chypre, nommée le Carpas, produisirent dans les plaines du centre quelques rides parallèles à cette pointe, et enfin donnèrent à peu près à l'île sa configuration définitive.

Un des traits remarquables de la géologie de Chypre est l'existence d'un cordon littoral presque continu formé de calcaires grossiers, de conglomérats et de sables dans lesquels on trouve des coquilles encore fraîches et identiques avec les espèces qui vivent aujourd'hui dans la Méditerranée.

La seconde partie de mon Mémoire a été consacrée à l'examen des substances minérales utilisées dans les arts; j'ai rencontré en divers endroits de l'île des monticules qui ne sont autre chose que d'immenses amas de scories provenant des anciennes exploitations métalliques; elles sont marquées sur ma carte géologique. Grâce surtout au secours que m'ont fourni les ouvrages de Meursus, j'ai pu réunir de nombreuses citations des auteurs de l'antiquité sur les roches et les minéraux de Chypre, particulièrement celles de Théophraste, de Dioscoride, de Pline et de Galien. Les conseils de M. Cordier et de M. Alexis Damour m'ont été très-précieux pour m'aider à recon-

naître quelles étaient les substances que les anciens avaient voulu signaler.

Le cuivre paraît avoir été le plus important des produits de Chypre; c'est là qu'il a été exploité pour la première fois; les Romains lui ont donné le nom de cette île (*cuprum*, χαλκός des Grecs). On en a indiqué quatre minerais : le chalcite, le scolex, le chalcanthe et le sory. Je pense que le chalcite était du sulfure de fer et de cuivre, que le scolex naturel était de la malachite, que le chalcanthe était du sulfate de cuivre et que le sory était un mélange de sulfate de cuivre et de sulfate de fer. On fabriquait cinq composés cuivreux : du scolex, de la chrysocolle, de la spode, de l'airain brûlé et de l'écaille de cuivre. La lecture des textes grecs et latins autorise à supposer que le scolex artificiel était du sous-acétate de cuivre, que la chrysocolle était du sous-sulfate ou du carbonate de cuivre mélangé de parties terreuses, que l'airain brûlé était tantôt de l'oxyde rouge de cuivre, tantôt du sulfure de cuivre noir, que l'écaille de cuivre était de l'hydrocarbonate de cuivre; j'ignore ce que pouvaient être la spode et le diphryge. Outre le cuivre, les anciens ont signalé à Chypre la cadmie (calamine des modernes), le pompholyx (oxyde de zinc), la pyrite de fer, le mysi (sulfate de fer), la galène, confondue par Pline avec le molybdène et indiquée par lui comme un minerai de plomb et d'argent. Le peroxyde de manganèse (magnésie noire des anciens) abonde en Chypre et forme une partie notable des scories que j'ai rapportées; cependant je n'en ai pas vu la mention dans les ouvrages de l'antiquité. Je n'ai trouvé non plus aucune citation d'exploitation de fer, bien que le fer oligiste cristallin du mont Sainte-Croix semble de très-bonne qualité. Voici les noms des pierres de Chypre qui ont le plus attiré l'attention des anciens : cristal de roche, jaspes d'une admirable beauté, sangenon et paideros (sortes d'opales), amiante, morion (je ne peux appliquer la description de cette substance qu'à l'hydrolithe couleur de chair), émeraudes (les pierres ainsi nommées étaient probablement du quartz prase, de la malachite ou de la heulandite verte), diamant de Chypre (ce n'était point du quartz, ainsi

que l'ont pensé les voyageurs modernes, mais de l'analcime), cyanos (c'était peut-être de l'azurite). Le cæruleum était un minéral différent du cyanos. La substance brune connue dans le commerce sous le nom de terre d'ombre de Chypre n'est pas une terre d'ombre, mais une ocre; elle se trouve au contact des couches sédimentaires et d'un massif aphanitique nommé Mavro-Vouni. La terre verte provient de l'altération des roches plutoniques; comme la terre brune, elle sert pour la peinture. De nos jours, les produits minéraux les plus importants pour Chypre sont le sel, la pierre à bâtir et le gypse. Le sel se reforme chaque année dans de grands lacs naturels; il constitue un revenu considérable. Le cordon littoral des roches quaternaires dont j'ai déjà parlé fournit de magnifiques pierres calcaires qui ont été utilisées dans l'antiquité pour les temples de Paphos, et au moyen âge pour les nombreux édifices que les princes français de Lusignan et les Vénitiens ont fait élever. Le gypse est d'une grande abondance et d'une beauté exceptionnelle; il forme une variété tabulaire très-employée en Orient pour le dallage des maisons.

A la fin de mon travail géologique sur Chypre, j'ai donné un catalogue détaillé des fossiles que j'ai trouvés dans cette île.

Géologie de l'Attique.

(N° 30 de la liste des travaux.)

La partie de mon ouvrage sur la Grèce qui a été consacrée à l'étude des terrains est accompagnée de dix planches représentant des profils et des coupes (9 in-4, 1 in-folio) et d'une carte géologique au $\frac{1}{200.000}$. Les coupes sont munies d'une échelle métrique. J'ai voyagé dans le Péloponèse, en Béotie, en Phocide et dans plusieurs îles, afin d'étudier le prolongement des terrains de l'Attique. J'ai été aidé par plusieurs savants, notamment par M. Daubrée pour la détermination des roches, par M. Fischer pour celle des coquilles; les plantes ont

été étudiées par M. Brongniart et M. de Saporta. Les terrains que j'ai eu l'occasion d'observer sont les suivants :

Terrains métamorphiques. — Le métamorphisme qui s'est manifesté dans les pays du Midi de l'Europe sur des surfaces considérables ne s'est nulle part produit avec plus d'énergie que dans l'Attique; si cette contrée a un cachet particulier, elle le doit principalement au métamorphisme, car ses calcaires changés en marbres cristallins se sont brisés au lieu de se ployer lors des soulèvements, et de là sont résultés tous ces petits escarpements qui contribuent tant à la beauté des panoramas. Outre les marbres que les artistes grecs ont rendus célèbres et que l'on exploite encore au Pentélique, les terrains métamorphiques comprennent des chloritoschistes, des calschistes et des micaschistes. Je crois qu'une partie des marbres se lie au calcaire à hippurites, qu'une partie des chloritoschistes et des calschistes représente l'étage des marnolites bigarrées et qu'une partie des micaschistes est une modification de l'étage des psammites. Les terrains métamorphiques occupent principalement la portion orientale de l'Attique : le Pentélique, l'Hymète et le Laurium.

Étage des psammites. — A l'ouest de l'Attique (dans le mont Parnès, le mont Icarus, le mont Ægaleus), les terrains secondaires sont beaucoup moins modifiés que dans l'est; cependant, pour me bien rendre compte des caractères qu'ils ont eus avant d'avoir été modifiés, j'ai dû les suivre en Béotie et en Phocide. Les couches non modifiées les plus anciennes que j'aie vues sont des psammites alternant avec des macignos; ces couches sont remarquables par leur disposition extrêmement tabulaire. Je n'y ai aperçu que quelques empreintes de végétaux carbonisés.

Étage des marnolites bigarrées. — En faisant l'ascension du Parnasse, j'ai vu au-dessus de l'étage des psammites et au-dessous du calcaire à hippurites de puissantes couches de marnolites bigarrées, vertes, grises, souvent lie de vin, qui alternent avec des calcaires. Ces roches frappent de loin les regards par leurs colorations; je les ai retrouvées sur plusieurs points, notamment dans le Pélo-

ponèse où elles ont été décrites par MM. de Boblaye et Virlet.

Étage du calcaire à hippurites (Turonien de d'Orbigny). Ce calcaire est très-développé; à Capréna, en Béotie, j'y ai trouvé de nombreux fossiles qui ont été étudiés par M. Munier Chalmas. J'ai recueilli aussi des fossiles du même etage au sommet du Parnasse. Le calcaire à hippurites a été soulevé dans beaucoup d'endroits par des masses de serpentines et d'eurites qui y ont produit de très-curieux effets de métamorphisme.

Étage nummulitique. — Je n'ai pas su découvrir cet étage dans l'Hellade, mais, suivant la recommandation de M. d'Archiac, j'ai été le voir à Tripolitza dans le Péloponèse où MM. de Boblaye et Virlet l'avaient cité; j'en ai rapporté des Alvéolines et cinq espèces de Nummulites qui ont été déterminées par M. d'Archiac.

Terrains miocènes et pliocènes. — Ce sont ces terrains qui ont surtout attiré mon attention, parce qu'il était important de bien déterminer la position du gisement de Pikermi. J'ai donné de nombreuses coupes pour établir les relations des terrains tertiaires; ces coupes montrent d'une manière très-nette les limons rouges à ossements de Pikermi reposant en couches horizontales dans les dépressions des couches très-fortement relevées du puissant étage des gompholites. Les coquilles et les plantes que j'ai rapportées indiquent que les gompholites appartiennent à l'époque miocène. Les terrains pliocènes ont été marqués sur ma carte par trois couleurs différentes : une couleur pour les limons et les conglomérats terrestres formés à la surface du sol par l'usure superficielle des roches; une couleur pour les dépôts lacustres et une couleur pour les dépôts marins. J'ai présenté quelques considérations théoriques pour tâcher d'expliquer le rassemblement des ossements de Pikermi au pied du mont Pentélique.

Mon ouvrage sur l'Attique a été terminé par un chapitre intitulé : *Des lumières que la géologie peut jeter sur quelques points de l'histoire ancienne des Athéniens.*

Géologie du Léberon.

(N° 56 de la liste des travaux.)

Dans mon ouvrage sur les Animaux fossiles du mont Léberon, j'ai donné une description des terrains qui forment le versant Sud de cette montagne. Ma description est accompagnée d'une planche in-4 où sont représentés les profils et les coupes des terrains où sont enfouis les ossements de mammifères. L'étude des assises miocènes montre une succession d'exhaussements qui sans doute ont été lents, car on voit d'abord des couches de mer profonde (mollasse bleue), puis des couches de mer moins profonde (mollasse jaune à grands *Pecten*), puis les couches de rivages de Cabrière, puis des couches palustres (calcaires à *Helix Christolii*), et enfin on trouve les limons où sont engagés les débris des Mammifères tout à fait terrestres du mont Léberon.

§ V.

OUVRAGES DIVERS

J'ai publié quelques travaux qui ne rentrent pas dans les catégories précédentes. Je citerai les suivants :

Sur l'origine et la formation des silex de la craie et des meulières des terrains tertiaires.

(N° 1 de la liste des travaux.)

J'ai étudié au microscope un grand nombre de silex de la craie, afin de déterminer les corps organiques qu'ils renferment. Cet examen m'a montré qu'ils sont en général composés des mêmes débris que la

craie environnante, de sorte qu'on ne peut pas attribuer leur formation à des matières organiques, notamment à des éponges comme quelques naturalistes l'avaient pensé.

Recherches scientifiques en Orient. — Partie agricole.

(N° 7 de la liste des travaux.)

Cet ouvrage a été publié par le Ministère de l'agriculture, du commerce et des travaux publics. Il est accompagné de 8 planches et d'une carte agricole de l'île de Chypre au $\frac{1}{250\,000}$ qui a été faite en collaboration avec M. Amédée Damour. Mon travail a reçu une médaille d'or de la Société centrale d'agriculture; il comprend des études sur l'agriculture de la Grèce, de la Syrie, de la Basse-Égypte et surtout de l'île de Chypre. J'ai insisté sur les rapports de l'agriculture avec la géologie.

Sur quelques indices de l'existence d'Edentés au commencement de l'époque miocène.

(N° 61 de la liste des travaux.)

J'ai annoncé dans cette note la découverte de deux phalanges provenant des phosphorites du Quercy qui prouvent la présence d'Edentés dans des terrains plus anciens que ceux où ils avaient été rencontrés jusqu'alors. Dernièrement M. Gervais a signalé les traces d'un Edenté d'un âge encore plus reculé.

Sur de nouvelles pièces fossiles découvertes dans les phosphorites du Quercy.

(N° 62 de la liste des travaux.)

Les pièces qui ont été décrites dans cette note et la précédente ont été figurées dans le *Journal de zoologie* de M. Gervais. J'ai décrit des

morceaux des genres *Chalicotherium*, *Lophiomeryx*, *Tapirulus* et *Adapis*. Quand M. Delfortrie a découvert la tête du *Palæolemur*, j'ai fait remarquer que ce Lémurien était le même que les genres *Adapis* et *Aphelotherium* qui avaient été rangés auprès des Pachydermes par les plus éminents paléontologistes; la conséquence à tirer de ces faits était que l'*Adapis* est intermédiaire par sa tête entre les Lémuriens et les Pachydermes. Il était curieux de savoir si par ses membres il serait plus près des Lémuriens ou plus près des Pachydermes; un humérus que j'ai décrit porte à penser que, par ses membres, il était plus près des Lémuriens.

Sur un grand Reptile fossile, *Eurysaurus Raincourti*.

(N° 68 de la liste des travaux.)

J'ai signalé sous le nom d'*Eurysaurus* un grand Reptile que M. de Raincourt m'a communiqué et qui a été trouvé dans le calcaire à Entroques des environs de Vesoul. Ce Reptile, dont la gueule est remarquable par sa largeur, paraît avoir été un Enaliosaurien, voisin des Plésiosaures, mais à tête beaucoup plus lourde, portée sans doute sur un cou bien plus court; en outre, ses vertèbres diffèrent parce que leur corps est légèrement convexe en arrière.

PARIS. - IMPRIMERIE E. MARTINET, RUE MIGNON, 2